

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-119110
(43)Date of publication of application : 18.05.1993

(51)Int.Cl. G01R 31/26
G01R 19/00

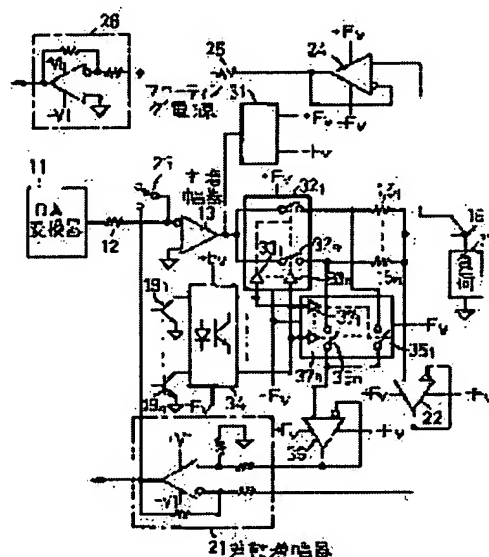
(21)Application number : 03-279553 (71)Applicant : ADVANTEST CORP
(22)Date of filing : 25.10.1991 (72)Inventor : SATO TADASUKE

(54) DIRECT CURRENT MEASURING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To attain a high-speed operation, miniaturization and cost reduction of a current range selector switch.

CONSTITUTION: An analog output of a set value from a D/A converter 11 is supplied to a main amplifier 13 and the output side of the main amplifier 13 is connected to one end of a load 17 through any one of analog switches (CMOS) 321 to 32n and further through one of resistors 151 to 15n for current detection, while the other end of the load 17 is grounded. One end of each of the resistors 151 to 15n is connected to a buffer circuit 36 through analog switches 351 to 35n and the other end of each of them is connected to a buffer circuit 22. When a difference between output voltages of the two buffer circuits 36 and 22 is detected by a differential amplifier 21 and this detected voltage is fed back negatively to the main amplifier through a switch 23, this becomes measurement of a voltage under impression of a current. The voltage is obtained from a buffer circuit 24 connected to the load 17. When an output of this buffer circuit 24 is fed back negatively to the main amplifier 13 through the switch 23, this becomes measurement of the current under impression of the voltage.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-119110

(43)公開日 平成5年(1993)5月18日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 1 R 31/26
19/00

識別記号

庁内整理番号

G 9214-2G
B 9016-2G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-279553

(22)出願日 平成3年(1991)10月25日

(71)出願人 390005175

株式会社アドバンテスト

東京都練馬区旭町1丁目32番1号

(72)発明者 佐藤 忠亮

東京都練馬区旭町1丁目32番1号 株式会
社アドバンテスト内

(74)代理人 弁理士 草野 卓 (外1名)

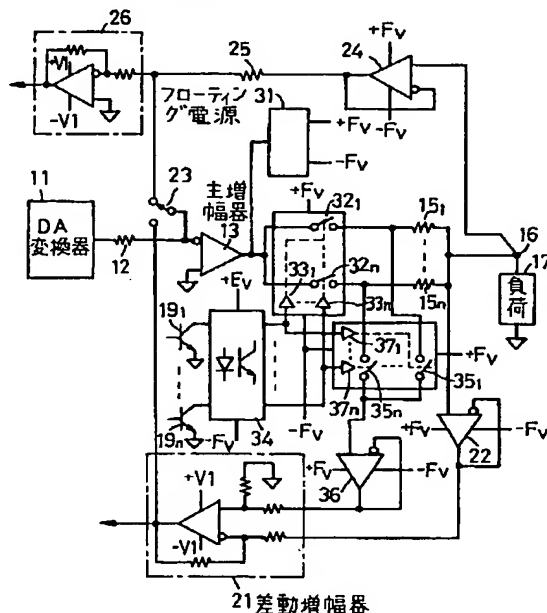
(54)【発明の名称】 直流測定器

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 電流レンジ切替えスイッチを高速動作、小形化、低価格化可能とする。

【構成】 DA変換器11よりの設定値のアナログ出力を主増幅器13へ供給し、主増幅器13の出力側がアナログスイッチ(CMOS)32₁～32_nの何れかを通じ、更に電流検出用抵抗器15₁～15_nの1つを通じて負荷17の一端に接続され、負荷17の他端は接地される。抵抗器15₁～15_nの各一端がそれぞれアナログスイッチ35₁～35_nを通じてバッファ回路36に接続され、各他端がバッファ回路22に接続され、バッファ回路36、22の両出力電圧の差が差動増幅器21で検出され、この検出電圧をスイッチ23を通じて主増幅器13に負帰還すると、電流印加電圧測定となる。その電圧は負荷17に接続されたバッファ回路24から得られる。このバッファ回路24の出力をスイッチ23を通じて主増幅器13に負帰還すると電圧印加電流測定となる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 設定用DA変換器の出力が主増幅器へ供給され、

電流レンジ切替えスイッチにより、複数の電流検出用抵抗器が切替えられて上記主増幅器と負荷との間に直列に挿入接続され、

その挿入接続された電流検出用抵抗器の両端間電圧が差動増幅器で検出される直流測定器において、

上記主増幅器の出力が供給され、その出力電位より一定電圧高い電位及び一定電圧低い電位を出力するフローティング電源が設けられ、

上記電流レンジ切替えスイッチは、上記フローティング電源の出力が動作電源電圧として供給されるアナログスイッチで構成されていることを特徴とする直流測定器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は例えばIC試験装置の直流試験に用いられ、設定した定電流又は定電圧を負荷へ供給し、その時負荷に発生する電圧又は負荷に流れる電流を測定するようになされ、かつその際に負荷に流れる電流を検出する電流検出用抵抗器をその負荷電流レンジに応じて切替えるようにした直流測定器に関する。

【0002】

【従来の技術】図3に従来の直流測定器を示す。設定用DA変換器11に対し印加しようとする電流又は電圧を示すデジタル値が与えられ、そのデジタル値がアナログ電圧に変換され、そのアナログ電圧が抵抗器12を通じて主増幅器13の反転入力端へ供給される。主増幅器13の非反転入力端は接地される。主増幅器13の出力端は電流レンジ切替えスイッチ14₁～14_nをそれぞれ通じ、更に電流検出用抵抗器15₁～15_nを通じて出力端子16に接続され、出力端子16は負荷17を通じて接地される。スイッチ14₁～14_nはそれぞれリレー18₁～18_nの接点であり、リレー18₁～18_nはそれぞれ駆動用トランジスタ19₁～19_nにより駆動制御される。駆動用トランジスタ19₁～19_nの1つがオンに制御され、対応するリレー18₁～18_nの1つが付勢され、対応するスイッチ14₁～14_nの1つがオンにされる。

【0003】主増幅器13の出力端は差動増幅器21の一方の入力端に接続され、出力端子16がバッファ回路22を通じて差動増幅器21の他方の入力端に接続される。主増幅器13と負荷17との間に直列に挿入されている電流検出用抵抗器15_i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）の両端間の電圧が差動増幅器21の出力として検出され、この検出電圧が切替えスイッチ23のIM側を通じて主増幅器13の反転入力端へ負帰還される。このようにしてDA変換器11に設定した電流が、負荷17へ供給されるように制御される。

【0004】出力端子16の電圧はバッファ回路24を

通じ、更に抵抗器25を通じて電圧出力回路26へ供給され、電圧出力回路26から出力端子16の電圧が出力される。つまり設定した電流を負荷17へ供給し、その時の負荷17の電圧を測定する。負荷17への供給電流を大幅に変化する場合は、その電流レンジに応じて主増幅器13と負荷17との間に挿入する電流検出用抵抗器を15₁～15_nの何れかに切替える。

【0005】またバッファ回路24の出力を切替えスイッチ23のVM側を通じて主増幅器13の入力側へ負帰還するようにすると、DA変換器11で設定した電圧が出力端子16に発生し、従って設定電圧を負荷17へ印加し、その時の差動増幅器21の出力により負荷17に流れる電流を測定することができる。この場合も負荷17に流れる電流の大きさに応じ、これが測定可能なように電流検出用抵抗器を切替え接続する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】負荷電流が比較的大きな場合があり、また負荷電圧が比較的高い場合もある。このため従来においては電流レンジ切替えスイッチ14₁～14_nとしてリレーの接点を用いられていた。しかしリレーは動作速度が遅く、電流レンジの切替えに例えば0.2～3mSもかかった。またリレーは小形化が困難であり、全体として大形になるという問題もあった。

【0007】前記電圧出力回路26の出力の電圧測定、差動増幅器21の出力の電流測定は、例えばそれぞれデジタル値に変換して表示器に表示して行われる。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明によれば主増幅器の出力側にフローティング電源が接続され、そのフローティング電源により、主増幅器の出力電位に対し一定電圧高い電位と一定電圧低い電位とが出力され、電流レンジ切替えスイッチはこのフローティング電源の出力が動作電源電圧として供給されるアナログスイッチで構成される。

【0009】

【実施例】図1にこの発明の実施例を示し、図3と対応する部分に同一符号を付けてある。この発明では主増幅器13の出力端にフローティング電源31が接続され、フローティング電源31は主増幅器13の出力電位よりも一定電圧高い電位 $+F_v$ と一定電圧低い電位 $-F_v$ とを出力する。電流レンジ切替えスイッチとしてアナログスイッチ32₁～32_nが用いられ、アナログスイッチ32₁～32_nの各一端は主増幅器13の出力端に接続され、各他端はそれぞれ電流検出用抵抗器15₁～15_nを通じて出力端子16に接続される。

【0010】アナログスイッチ32₁～32_nはそれぞれ駆動回路33₁～33_nの出力によりオン・オフ制御される。アナログスイッチ32₁～32_n及びその駆動回路33₁～33_nはフローティング電源31の出力電位 $+F_v$ 、 $-F_v$ が電源電圧として印加されて動作す

る。駆動用トランジスタ19₁~19_nの各出力はそれぞれレベルシフト回路34でフローティング電源31の出力のレベルはシフトされて駆動回路33₁~33_nにそれぞれ供給される。

【0011】この例ではアナログスイッチ32₁~32_nにおける降下電圧の影響を小さくするために、電流検出用抵抗器15₁~15_nの各一端がバッファ回路22に接続されると共に、各他端はアナログスイッチ35₁~35_nをそれぞれ通じてバッファ回路36に接続され、バッファ回路36の出力とバッファ回路22の出力との差が差動増幅器21で取出される。アナログスイッチ35₁~35_nはそれぞれ駆動回路37₁~37_nの出力でオン・オフ制御される。アナログスイッチ35₁~35_n及び駆動回路37₁~37_nも電位+ F_v 、- F_v で動作される。また駆動回路37₁~37_nの各入力側はそれぞれ駆動回路33₁~33_nの各入力側と接続され、対応するものが同時にオン・オフ制御される。

【0012】フローティング電源31は例えば図2Aに示すように主増幅器13の出力端にツェナーダイオード38のアノードとツェナーダイオード39のカソードとが接続され、ツェナーダイオードのカソードはn p nトランジスタ41のベースに接続されると共に定電流源42を通じて電源端子43に接続され、トランジスタ41のコレクタが電源端子43に接続され、トランジスタ41のエミッタから主増幅器13の出力電位に対し、ほぼツェナー電圧だけ高い電圧+ F_v が得られる。同様にツェナーダイオード39のアノードはp n pトランジスタ44のベースに接続されると共に定電流源45を通じて電源端子46に接続され、トランジスタ44のコレクタは電源端子46に接続され、エミッタから主増幅器13の出力電位よりもほぼツェナー電圧だけ低い電圧- F_v が得られる。

【0013】アナログスイッチ32₁に対する駆動系の例を図2Bに示す。駆動トランジスタ19₁のコレクタに発光ダイオード47が挿入され、発光ダイオード47の光を受光するフォトトランジスタ48のコレクタは抵抗器を通じて+ F_v の電源端子に接続され、エミッタは抵抗器を通じて- F_v の電源端子に接続される。発光ダイオード47とフォトトランジスタ48とはフォトカプラを構成しており、図1中のレベルシフト回路34内のアナログスイッチ32₁に対する駆動系である。フォトトランジスタ48のコレクタは駆動回路33₁の入力側に接続される。駆動回路33₁の出力側はアナログスイッチ32₁としてのCMOSを構成する一対のFET49、51のゲートに接続される。その他のアナログスイッチ及びそれに対する駆動系も同様に構成される。

【0014】なお差動増幅器21及び電圧出力回路26

には通常の電源電圧+ V_1 、- V_1 が動作電源電圧として与えられ、主増幅器13には V_1 より高い電圧+ V_2 、- V_2 が動作電源電圧として与えられる。図1の実施例ではバッファ回路22、24、36の各動作電源電圧として+ F_v 、- F_v を与え、バッファ回路22、24、36を各構成素子として比較的耐圧の低いもので構成できるようにした場合である。

【0015】以上の構成において、負荷電源の検出を、その電源レンジに応じてアナログスイッチ32₁~32_nの何れかをオンにすると、アナログスイッチ37₁~37_nの対応するものもオンになり、主増幅器13及び負荷17間に接続された電流検出用抵抗器の両端間電圧が差動増幅器21で検出され、正しい測定を行うことができる。アナログスイッチ32₁~32_n、35₁~35_nとしてはCMOSに限らず、NMOS、バイポーラトランジスタなどを用いてもよい。

【0016】

【発明の効果】以上述べたようにこの発明によれば電流レンジ切替えスイッチとしてアナログスイッチを用いており、アナログスイッチは例えば1 μ S以下で動作することができ、電流レンジの切替えを高速に行うことができる。またアナログスイッチは半導体スイッチにより小形に構成でき、特に複数のアナログスイッチを1つのICとすることにより、非常に小形化することができ、しかもそのようにIC化したアナログスイッチが市販されているため安価に構成できる。

【0017】更にアナログスイッチ、及びその駆動回路の動作電源電圧としてフローティング電源の出力電圧を用いているため、主増幅器13の出力電圧に拘わらず、一定の低い動作電圧で済み、耐圧の低い素子で構成することができ、この点でも安価に構成できる。つまり通常のIC化された演算増幅器の動作電圧 $\pm V_1$ (約 ± 10 V)よりも高い電圧を負荷17に印加することがある場合に、主増幅器13から高い電圧が出力されてもアナログスイッチ32₁~32_nが破壊されるおそれはない。

【0018】アナログスイッチはオン抵抗が比較的大きい場合があるが、前述したようにアナログスイッチ35₁~35_nを用いれば、アナログスイッチ32₁~32_nに影響されることなく電流検出用抵抗器の降下電圧を正しく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

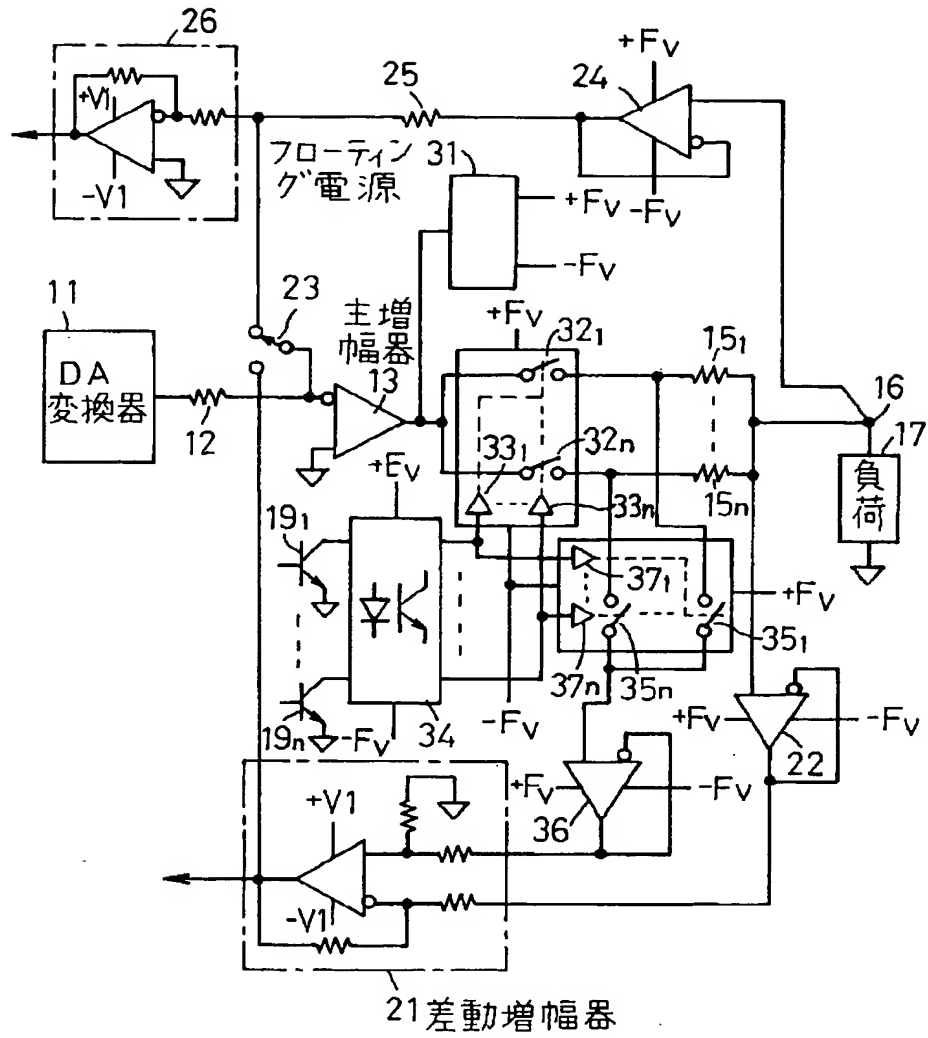
【図1】この発明の実施例を示すブロック図。

【図2】Aはフローティング電源31の具体例を示す接続図、Bはアナログスイッチ32₁、その駆動系の具体例を示す接続図である。

【図3】従来の直流測定器を示すブロック図。

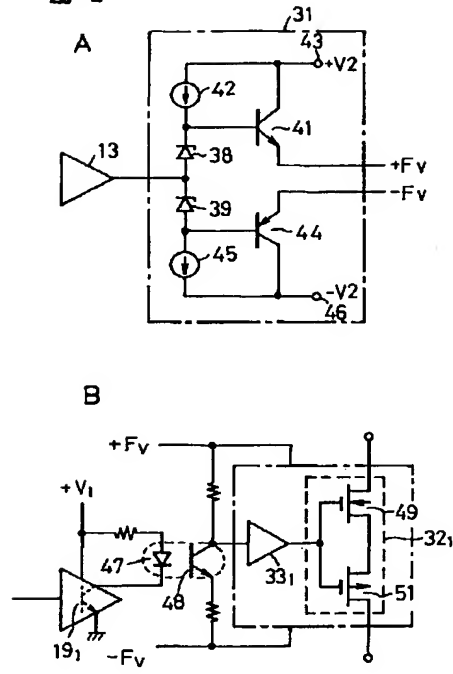
【図1】

図 1



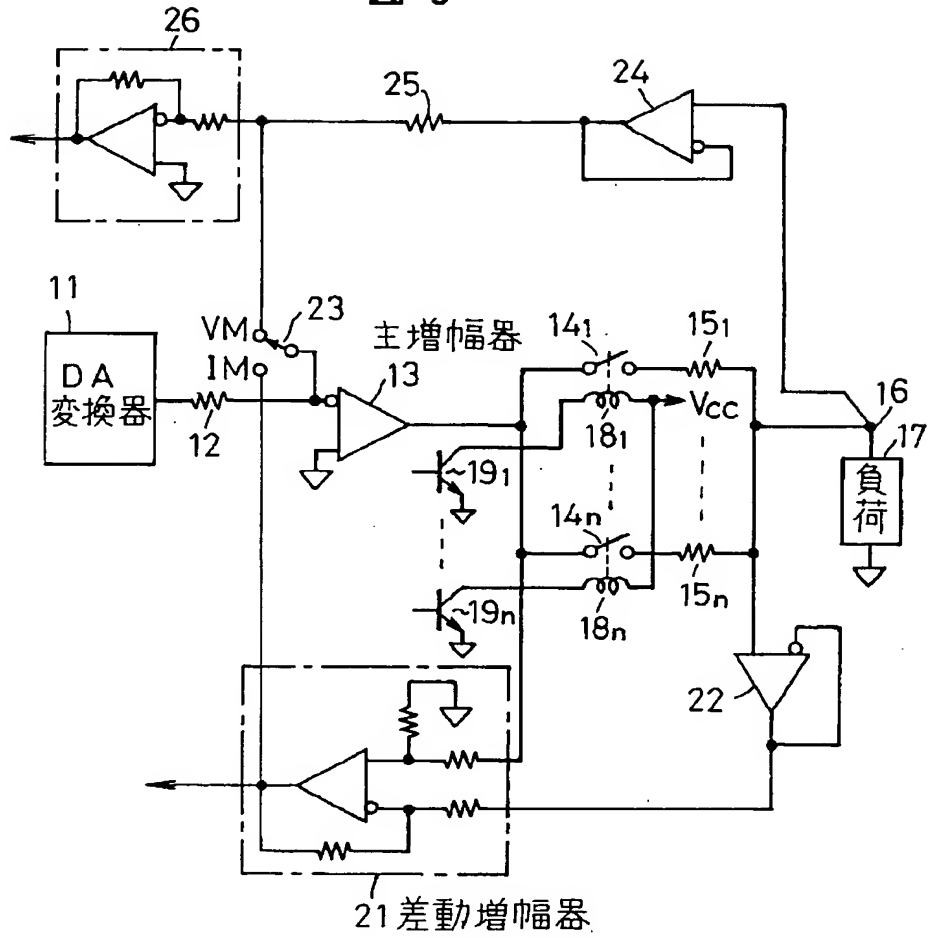
【図2】

図 2



【図3】

図 3



This Page is inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLORED OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REPERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images problems checked, please do not report the problems to the IFW Image Problem Mailbox